

**Bibliographic Information**

**Rubber blends for use in tire treads.** Fuchs, Hans Bernd; Steinbrecht, Ulrich. (Sp Reifenwerke G.m.b.H., Germany). Eur. Pat. Appl. (1994), 7 pp. CODEN: EPXXDW EP 628597 A1 19941214 Designated States R: DE, FR, GB. Patent written in German. Application: EP 94-107558 19940516. Priority: DE 93-4319240 19930609. CAN 122:293174 AN 1995:559733 CAPLUS (Copyright 2003 ACS on SciFinder (R))

**Patent Family Information**

<u>Patent No.</u>	<u>Kind</u>	<u>Date</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
EP 628597	A1	19941214	EP 1994-107558	19940516
EP 628597	B1	19971119		
	R: DE, FR, GB			
DE 4319240	A1	19941215	DE 1993-4319240	19930609
JP 07133377	A2	19950523	JP 1994-96695	19940510

Priority Application

DE 1993-4319240	19930609
-----------------	----------

**Abstract**

S-vulcanizable blends giving tire treads having good roll resistance without the use of special silicas contain emulsion diene-vinylarom. compd. copolymers (glass temp. -70 to -20°) 10-85, isoprene rubber 5-40, and butadiene rubber 10-50 parts and 50-90 phr SiO<sub>2</sub>. A compounded blend of emulsion SBR 55, butadiene rubber 40, isoprene rubber 20, and SiO<sub>2</sub> 80 parts gave treads with relative abrasion resistance 108 and tan  $\delta$  (70°) 144; vs. 100 and 100, resp., with carbon black in place of SiO<sub>2</sub>.



19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 628 597 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94107558.2**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **C08L 9/00, B60C 1/00**

22 Anmeldetag: **16.05.94**

30 Priorität: **09.06.93 DE 4319240**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.12.94 Patentblatt 94/50**

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB**

71 Anmelder: **SP REIFENWERKE GMBH**  
**Dunlopstrasse 2**  
**D-63450 Hanau (DE)**

72 Erfinder: **Fuchs, Hans-Bernd, Dr. Dipl.-Chem.**  
**Kapellenstrasse 20**  
**D-63755 Alzenau-Hörstein (DE)**  
Erfinder: **Steinbrecht, Ulrich, Dr. Dipl.-Chem.**  
**Steinbruchweg 15**  
**D-64372 Ober-Ramstadt (DE)**

74 Vertreter: **Dipl.-Phys.Dr. Manitz Dipl.-Ing.**  
**Finsterwald Dipl.-Ing. Grämkow**  
**Dipl.-Chem.Dr. Heyn Dipl.-Phys. Rotermund**  
**Morgan B.Sc.(Phys.)**  
**Robert-Koch-Strasse 1**  
**D-80538 München (DE)**

54 **Kautschukmischung, daraus hergestellte Reifenlauffläche und Reifen mit dieser Reifenlauffläche.**

57 Es wird eine mit Schwefel vulkanisierbare Kautschukmischung, daraus hergestellte Reifenlaufflächen sowie Reifen mit diesen Reifenlaufflächen vorgeschlagen, die 10 bis 85 Gewichtsteile durch Emulsionspolymerisation hergestelltes Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung mit einer Glasübergangstemperatur (T<sub>g</sub>) zwischen -20 °C und -70 °C, 5 bis 40 Gewichtsteile Polyisopren, 10 bis 50 Gewichtsteile Polybutadien, 50 bis 90 Gewichtsteile Kieselsäure, wobei alle Gewichtsteile jeweils auf 100 Gewichtsteile Elastomere bezogen sind, übliche Zusätze sowie ein Vulkanisationssystem enthält. Diese Kautschukmischung liefert Reifenlaufflächen mit guter Abriebfestigkeit und niedrigem Verlustfaktor, der mit einem niedrigen Rollwiderstand korreliert.

EP 0 628 597 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine mit Schwefel vulkanisierbare Kautschukmischung, die ein Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung, Kieselsäure als Füllstoff, üblicherweise verwendete Zusätze sowie ein Vulkanisationssystem enthält. Ferner betrifft die Erfindung Reifenlaufflächen, die diese Kautschukmischung enthalten, sowie Reifen mit einer Reifenlauffläche, die die vulkanisierte Kautschukmischung enthält.

Die bei Reifen gewünschten Eigenschaften sind nur schwer gleichzeitig zu erreichen, da sie teilweise einander widersprechen. So bewirken Maßnahmen, die zu einer Verringerung des Rollwiderstands führen, eine Abnahme der Abriebfestigkeit. Der teilweise oder völlige Ersatz von Ruß durch den Füllstoff Kieselsäure z.B. verringert zwar den Rollwiderstand des Reifens, verschlechtert aber dessen Abriebfestigkeit. In der EP 0 299 074 B1 wird zur Vermeidung dieser Verschlechterung vorgeschlagen, für Kautschukmischungen, die Kieselsäure als Füllstoff in großen Anteilen enthalten, Polymere zu verwenden, die mit einer speziellen Silanverbindung modifiziert sind. Diese Maßnahme ist wegen der Verwendung spezieller Silanverbindungen für eine industrielle Anwendung ungünstig.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, wird in der EP 0 501 227 A1 eine Kautschukmischung vorgeschlagen, die ein durch Lösungspolymerisation in einem Kohlenwasserstofflösemittel hergestelltes Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung, eine ganz spezielle Kieselsäure, die z.B. nach dem in der EP 0 157 703 B1 beschriebenen Verfahren hergestellt ist, üblicherweise verwendete Zusätze sowie ein Vulkanisationssystem enthält. Diese Kautschukmischung wird in bekannter Weise durch stufenweises Vermischen der Bestandteile hergestellt, wobei Temperaturen eingehalten werden, bei denen noch keine Vernetzung eintritt. Der Kautschukmischung kann als Verschnitt mindestens ein weiteres Dienelastomer zugesetzt werden, wie z.B. Polyisopren, Naturkautschuk oder Polybutadien.

In den Beispielen und Vergleichsbeispielen dieser Druckschrift werden Reifenlaufflächen miteinander verglichen, die aus Kautschukmischungen hergestellt wurden, die durch Emulsionspolymerisation hergestelltes Styrol-Butadien-Copolymer (im folgenden Emulsions-SBR) und spezielle Kieselsäure oder klassische Kieselsäure oder Ruß als Füllstoff enthalten oder die durch Lösungspolymerisation hergestelltes Styrol-Butadien-Copolymer (im folgenden Lösungs-SBR) und spezielle Kieselsäure oder Ruß als Füllstoff enthalten. Aus den angegebenen Ergebnissen ist zu entnehmen, daß Laufflächen mit Emulsions-SBR und Ruß eine gute Lebensdauer unter Abrieb, aber einen schlechten Rollwiderstand haben, daß Laufflächen mit Emulsions-SBR und klassischer Kieselsäure schlechte Lebensdauer unter Abrieb, aber dafür einen guten Rollwiderstand haben und daß die in der EP 0 501 227 A1 beanspruchten Laufflächen, d.h. Laufflächen mit Lösungs-SBR und spezieller Kieselsäure sowohl beim Rollwiderstand als auch bei der Lebensdauer unter Abrieb gute Ergebnisse liefern.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung von Kautschukmischungen, die in Reifenlaufflächen bei der Abriebfestigkeit und dem Rollwiderstand zu guten Ergebnissen führen, ohne daß spezielle Kieselsäuren verwendet werden müssen.

Ausgehend von der eingangs genannten mit Schwefel vulkanisierbaren Kautschukmischung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Kautschukmischung 10 bis 85 Gewichtsteile durch Emulsionspolymerisation hergestelltes Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung mit einer Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ) zwischen  $-20^\circ\text{C}$  und  $-70^\circ\text{C}$ , 5 bis 40 Gewichtsteile Polyisopren, 10 bis 50 Gewichtsteile Polybutadien sowie 50 bis 90 Gewichtsteile Kieselsäure enthält, wobei alle Gewichtsteile auf 100 Gewichtsteile Elastomere bezogen sind.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß Kautschukmischungen mit dieser Zusammensetzung zu einer vergleichbaren Abriebfestigkeit wie die entsprechenden rußhaltigen Kautschukmischungen führen, aber einen deutlich niedrigeren  $\tan \delta$  (Verlustfaktor) aufweisen als die entsprechenden rußhaltigen Kautschukmischungen. Ein niedriger  $\tan \delta$  korreliert mit einem niedrigen Rollwiderstand. Wie den Versuchsergebnissen der EP 0 501 227 A1 zu entnehmen ist, wird der durch den Ersatz von Ruß durch klassische Kieselsäure erzielte verbesserte Rollwiderstand durch eine deutliche Verschlechterung der Abriebfestigkeit erkauft, sofern die Kautschukmischungen Emulsions-SBR als Elastomer enthalten. Erfindungsgemäß wird eine Verschlechterung der Abriebfestigkeit vermieden, ohne daß eine spezielle Kieselsäure in Kombination mit Lösungs-SBR verwendet werden muß.

Die erfindungsgemäße Kautschukmischung kann zur Herstellung von Reifenlaufflächen verwendet werden, die für Reifen von Personenkraftwagen, Motorrädern, 4 x 4 Geländefahrzeugen, Transportern und Leicht-Lastkraftwagen geeignet sind.

Wesentlich für die Erzielung der oben genannten guten Eigenschaften ist, daß die Kautschukmischung als Elastomere 10 bis 85 Gewichtsteile durch Emulsionspolymerisation hergestelltes Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung, 5 bis 40 Gewichtsteile Polyisopren und 10 bis 50 Gewichtsteile Butadien enthält, wobei die Gewichtsteile jeweils auf 100 Gewichtsteile Elastomere bezogen sind. Besonders bevorzugt werden 20 bis 70 Gewichtsteile durch Emulsionspolymerisation hergestelltes

Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung, 10 bis 30 Gewichtsteile Polyisopren und 20 bis 50 Gewichtsteile Polybutadien verwendet.

Die Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ) des Copolymers aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung liegt im Bereich von  $-20^\circ\text{C}$  bis  $-70^\circ\text{C}$ . Bevorzugt werden Copolymere mit einer Glasübergangstemperatur im Bereich von  $-25^\circ\text{C}$  bis  $-55^\circ\text{C}$  eingesetzt. Die Werte beziehen sich auf nach der Torsionspendel-Methode bestimmte Glasübergangstemperaturen.

Das durch Emulsionspolymerisation hergestellte Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung hat vorzugsweise einen Gehalt an vinylaromatischer Verbindung zwischen 10 und 50 Gew.-% und besonders bevorzugt zwischen 10 und 45 Gew.-%.

Als konjugiertes Dien des Copolymers sind 1,3 Butadien, Isopren und 2,3-Dimethyl-1,3-butadien geeignet. Als vinylaromatische Verbindung des Copolymers sind Styrol und o-, m- und p-Methylstyrol geeignet. Bevorzugt ist das Copolymer Styrol-Butadien-Copolymer.

Die Copolymere können in Form von ölerstreckten Copolymeren eingesetzt werden. In der Regel kann der Gesamtölgehalt der Kautschukmischung im Bereich von 25 bis 45 Gewichtsteilen je 100 Gewichtsteile Elastomere liegen.

Als Polyisopren wird in der erfindungsgemäßen Kautschukmischung vorzugsweise Polyisopren mit überwiegendem 3,4-Anteil eingesetzt. Als Polybutadiene werden vorzugsweise Polybutadiene mit hohem 1,4-cis-Bindungsgehalt insbesondere über 90%, eingesetzt.

Als Füllstoff enthält die erfindungsgemäße Kautschukmischung klassische Kieselsäure in einer Menge von 50 bis 90 Gewichtsteilen je 100 Gewichtsteile Elastomere. Unter "klassischer" Kieselsäure ist Kieselsäure zu verstehen, wie sie üblicher Weise zur Reifenherstellung verwendet wird und als Handelsprodukte von verschiedenen Herstellern angeboten wird. Diese Kieselsäuren haben üblicherweise eine BET-Oberfläche zwischen 100 und 250  $\text{m}^2/\text{g}$  nach DIN 66 131, ISO 5794/1 Annex D, eine CTAB-Oberfläche zwischen 100 und 250  $\text{m}^2/\text{g}$  nach ISO 6810, ASTM D-3765 und eine mit DBP gemessene Ölaufnahme zwischen 150 und 250  $\text{ml}/100\text{g}$  nach ISO S-4656, ASTM D-2414, DIN 53601. Vorzugsweise enthält die Kautschukmischung 70 bis 90 Gewichtsteile Kieselsäure je 100 Gewichtsteile Elastomere.

Als übliche Zusätze kann die erfindungsgemäße Kautschukmischung aromatische und/oder naphthenische Öle, Verstärkungsmittel, Alterungsschutzmittel, Tackifier, Aktivatoren und Verarbeitungshilfsmittel enthalten. Ferner enthält die erfindungsgemäße Kautschukmischung ein Vulkanisationssystem mit Schwefel und Vulkanisationsbeschleunigern.

Die Kautschukmischung kann nach folgendem mehrstufigem Verfahren hergestellt werden. In einer ersten Stufe werden die Elastomere mit den üblichen Zusätzen und der Kieselsäure in einem Knetter gemischt. Die Temperatur soll dabei nicht auf Werte steigen, bei denen bereits eine Vernetzung einsetzt. Überlicherweise sollen Temperaturen von 160 bis  $170^\circ\text{C}$  nicht überschritten werden. Nach der Abkühlung der Mischung wird sie nochmals in einer zweiten Stufe geknetet, wobei wiederum die Temperatur nicht auf Werte steigen soll, bei denen eine Vernetzung stattfindet. In einer anschließenden dritten Stufe wird das Vulkanisationssystem auf einer Walze eingearbeitet, wobei auch hierbei Temperaturen unterhalb der Vernetzungstemperatur eingehalten werden. Die Zeiten für die Mischprozesse in den einzelnen Stufen sind jeweils so bemessen, daß eine gute Durchmischung der Bestandteile erreicht wird.

Die Erfindung wird an Hand der folgenden Beispiele näher erläutert.

Die Eigenschaften der erfindungsgemäßen Kautschukmischungen und der zu Vergleichszwecken hergestellten Kautschukmischungen wurden an aus den Mischungen jeweils hergestellten vulkanisierten Probekörpern bestimmt. Zur Bestimmung des Verlustfaktors ( $\tan \delta$ ) wird auf DIN 53513 verwiesen. Der Abrieb wurde nach DIN 53516 bestimmt.

Es wurden sechs Kautschukmischungen mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Zusammensetzungen hergestellt, wobei jeweils die Gewichtsteile der Komponenten in den Mischungen angegeben sind. Die Mischungen 1 bis 3 sind erfindungsgemäße Mischungen, die Mischungen 4 bis 6 sind Vergleichsmischungen.

Tabelle

5	KAUTSCHUKMISCHUNG	1	2	3	4	5	6
	BESTANDTEILE						
	Emulsions-SBR A	68,75			68,75		
	Emulsions-SBR B		55			55	
	Emulsions-SBR C			55			55
10	Polybutadien	30	40	40	30	40	40
	Polyisopren	20	20	20	20	20	20
	Ruß N 234				80	80	80
	Kieselsäure VN 3	80	80	80			
	Verstärkungsmittel	12,8	12,8	12,8			
	Zinkoxid	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
15	Stearinsäure	1	1	1	1	1	1
	Aromatisches Öl	13,13	13,13	13,13	13,13	13,13	13,13
	Alterungsschutzmittel	2	2	2	2	2	2
	Tackifier	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
20	Vulkanisations-beschleuniger A	1,7	1,7	1,7	1,3	1,3	1,3
	Vulkanisations-beschleuniger B	1,5	1,5	1,5	0,3	0,3	0,3
	Schwefel	1,4	1,4	1,4	1,7	1,7	1,7
	Lebensdauer unter Abrieb	100	108	105	104	110	100
25	Bezugswerte zum gemessenen $\tan \delta$ bei 70 ° C	141	144	145	108	106	100

Die in obiger Tabelle angegebenen Bestandteile werden im folgenden erläutert:

Emulsions-SBR A: Ölverstrecktes, durch Emulsionspolymerisation hergestelltes Styrol-Butadien-Copolymer mit 37,5 Gewichtsteilen hocharomatischem Öl je 100 Gewichtsteile Styrol-Butadien-Copolymer, mit 22,5 bis 24,5 Gewichtsteilen Styrol je 100 Gewichtsteile Styrol-Butadien-Copolymer, mit 8 % 1,4-cis-Bindungen im Butadienanteil, 53 % 1,4-trans-Bindungen im Butadienanteil und 15 % 1,2-Vinylbindungen im Butadienanteil sowie mit einem Tg von -50 ° C.

Emulsions-SBR B: Ölverstrecktes, durch Emulsionspolymerisation hergestelltes Styrol-Butadien-Copolymer mit 37,5 Gewichtsteilen hocharomatischem Öl je 100 Gewichtsteile Styrol-Butadien-Copolymer, mit 31,5 Gewichtsteilen Styrol je 100 Gewichtsteile Styrol-Butadien-Copolymer, mit 7 % 1,4-cis-Bindungen im Butadienanteil, 47 % 1,4-trans-Bindungen im Butadienanteil und 13 % 1,2-Vinylbindungen im Butadienanteil sowie mit einem Tg von -40 ° C.

Emulsions-SBR C: Ölverstrecktes, durch Emulsionspolymerisation hergestelltes Styrol-Butadien-Copolymer mit 37,5 Gewichtsteilen hocharomatischem Öl je 100 Gewichtsteile Styrol-Butadien-Copolymer, mit 40 Gewichtsteilen Styrol je 100 Gewichtsteile Styrol-Butadien-Copolymer, mit 6 % 1,4-cis-Bindungen im Butadienanteil, 42 % 1,4-trans-Bindungen im Butadienanteil und 12 % 1,2-Vinylbindungen im Butadienanteil sowie mit einem Tg von -30 ° C.

Polybutadien: 97 % 1,4-cis-Bindungen, 2 % 1,4-trans-Bindungen, <1 % Vinylbindungen, Tg etwa -106 ° C.

Polyisopren: 60 % 3,4-Gehalt (NMR-Methode), Tg etwa -10 ° C.

Ruß N 234: BET-Oberfläche 125 m<sup>2</sup>/g, bestimmt nach ISO S-4652, ASTM D-3037, DIN 66132; CTAB-Oberfläche 120 m<sup>2</sup>/g, bestimmt nach ISO 6810, ASTM D-3765; DBP-Absorption 125 ml/100 g, bestimmt nach ISO S-4656, ASTM D-2414, DIN 53601.

Kieselsäure VN 3: BET-Oberfläche 170 m<sup>2</sup>/g, Handelsprodukt der Degussa Ultrasil<sup>R</sup> VN3 Granulat.

Verstärkungsmittel: Mischung im Verhältnis 1:1 von Ruß N 330 und polysulfidischem Organosilan, Handelsprodukt der Degussa X 50-S.

Alterungsschutzmittel: Gemischte Di-aryl-p-phenylendiamine.

Tackifier: Kondensationsprodukte aus p-tert.-Octylphenol und Formaldehyd.

Vulkanisationsbeschleuniger A: CBS (N-Cyclohexyl-2-benzo-thiazolsulfenamid).

Vulkanisationsbeschleuniger B: DPG (N,N'-Diphenylguanidin).

Die Kautschukmischungen 1 bis 6 wurden jeweils folgendermaßen hergestellt. In einem Knetter mit einer Knetertemperatur von 50 ° C und einer Kneterdrehzahl von 50 pro min wurden in einer ersten Stufe die Elastomere gegeben und geknetet. Dann wurden Zinkoxid, Stearinsäure, Alterungsschutzmittel und Tackifier zugegeben und eingeknetet. Anschließend wurden jeweils die Hälfte der Kieselsäure, des Verstärkungsmittel-

tels und des aromatischen Öls im Fall der Mischungen 1 bis 3 und jeweils die Hälfte des Rußes und des aromatischen Öls im Fall der Mischungen 4 bis 6 zugegeben und eingeknetet. Schließlich wurde jeweils die zweite Hälfte der eben genannten Bestandteile zugegeben und eingeknetet. Bei dem gesamten Mischprozeß wurde eine maximale Temperatur von 160 °C eingehalten.

5 Nach Abkühlung der Mischungen wurde in einer zweiten Stufe nochmals geknetet, wobei wiederum eine Temperatur von 160 °C nicht überschritten wurde. Die zweite Stufe wurde nur bei den Kautschukmischungen 1 bis 3 durchgeführt, dagegen nicht bei den Rußmischungen. Schließlich wurde in einer dritten Stufe (bei den Mischungen 4 bis 6 die zweite Stufe) das Vulkanisationssystem aus Schwefel und Vulkanisationsbeschleunigern auf einer Walze eingemischt. Auch hierbei wurde eine Temperatur unterhalb  
10 der Vernetzungstemperatur eingehalten.

An den aus den Kautschukmischungen hergestellten Probekörpern wurden Abrieb und Verlustfaktor  $\tan \delta$  bestimmt. Den für die Kautschukmischung 6 gemessenen Werten wurde jeweils der Wert 100 zugeordnet, und die für die anderen Kautschukmischungen gemessenen Werte wurden jeweils als Relativwerte gegenüber dem Bezugswert 100 in der Tabelle angegeben. Werte über 100 bedeuten eine Verbesserung der  
15 Eigenschaften.

Wie den in der Tabelle angegebenen Werten zu entnehmen ist, ist die Lebensdauer unter Abrieb bei den erfindungsgemäßen Kautschukmischungen etwa vergleichbar mit der Lebensdauer unter Abrieb der entsprechenden Kautschukmischungen, die statt Kieselsäure Ruß enthalten. Dies ist nicht zu erwarten gewesen, da nach den Angaben der EP 0 501 227 A1 der Ersatz von Ruß durch Kieselsäure zu einer  
20 wesentlichen Verschlechterung der Lebensdauer unter Abrieb führt, sofern die Kautschukmischung Emulsions-SBR enthält. Mit der erfindungsgemäßen Kautschukmischung wird somit eine starke Verbesserung des  $\tan \delta$  erreicht, der mit dem Rollwiderstand korreliert, ohne daß die Lebensdauer unter Abrieb verschlechtert wird.

## 25 Patentansprüche

1. Mit Schwefel vulkanisierbare Kautschukmischung, die ein Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung, Kieselsäure als Füllstoff, übliche Zusätze sowie ein Vulkanisationssystem enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Kautschukmischung 10 bis 85 Gewichtsteile durch  
30 Emulsionspolymerisation hergestelltes Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung mit einer Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ) zwischen -20 °C und -70 °C, 5 bis 40 Gewichtsteile Polyisopren, 10 bis 50 Gewichtsteile Polybutadien sowie 50 bis 90 Gewichtsteile Kieselsäure enthält, wobei alle Gewichtsteile jeweils auf 100 Gewichtsteile Elastomere bezogen sind.
- 35 2. Kautschukmischung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie 20 bis 70 Gewichtsteile durch Emulsionspolymerisation hergestelltes Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung, 10 bis 30 Gewichtsteile Polyisopren und 20 bis 50 Gewichtsteile Polybutadien, jeweils auf 100 Gewichtsteile Elastomere bezogen, enthält.
- 40 3. Kautschukmischung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das durch Emulsionspolymerisation hergestellte Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung einen Gehalt an vinylaromatischer Verbindung zwischen 10 und 50 Gew.-% aufweist.
- 45 4. Kautschukmischung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehalt an vinylaromatischer Verbindung zwischen 10 und 45 Gew.-% beträgt.
5. Kautschukmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das durch Emulsionspolymerisation hergestellte Copolymer aus konjugiertem Dien und vinylaromatischer Verbindung eine Glasübergangstemperatur im Bereich von -25 °C bis -55 °C hat.
- 50 6. Kautschukmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie als durch Emulsionspolymerisation hergestelltes Copolymer Styrol-Butadien-Copolymer enthält.
7. Kautschukmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Polyisopren 3,4-Polyisopren enthält.
- 55 8. Kautschukmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kieselsäure eine BET-Oberfläche zwischen 100 und 250 m<sup>2</sup>/g aufweist.

**EP 0 628 597 A1**

9. Kautschukmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehalt an Kieselsäure 70 bis 90 Gewichtsteile je 100 Gewichtsteile Elastomere beträgt.
10. Reifenlauf­fläche, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine mit Schwefel vulkanisierbare Kautschukmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 enthält.
11. Reifen, dadurch gekennzeichnet, daß er eine mit Schwefel vulkanisierte Lauf­fläche nach Anspruch 9 aufweist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 10 7558

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	EP-A-0 524 339 (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) * Seite 8, Zeile 11; Anspruch 9 * ---	
A	EP-A-0 477 682 (THE GOODYEAR RUBBER COMPANY) * Anspruch 1 * * Seite 2, Zeile 30 * * Seite 2, Zeile 44 * ---	
A	CHEMICAL PATENTS INDEX, BASIC ABSTRACTS JOURNAL Week 8638, 12. November 1986 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 248787 & JP-A-61 176 643 (YOKOHOMA RUBBER KK) 8. August 1986 * Zusammenfassung * -----	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	5. Oktober 1994	Van Humbeeck, F
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 (01.92) (P04C03)

